

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Pat. 2

(11)Publication number : 09-049991

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

G02C 7/06

G02B 3/10

(21)Application number : 07-222680

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 08.08.1995

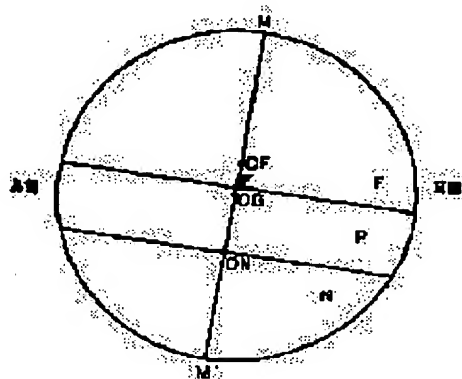
(72)Inventor : UMEDA TOSHIAKI

## (54) PROGRESSIVE FOCUS LENS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a progressive focus lens for nearsighted work ensuring the width of bright viewing area as a progressive focus lens for general living purpose in the intermediate part while arranging a bright viewing area of practically sufficiently wide in a nearsighted part as it is and having a farsighted part usable enough.

**SOLUTION:** This progressive focus lens is provided with a farsighted part F having a surface refractive power corresponding to a distant view along a main meridional curve dividing a lens refractive surface into a nose side area and an ear side area, a nearsighted part N having a surface refractive power corresponding to a foreground and an intermediate part P continuously connecting the refractive powers of both parts between the farsighted part F and the nearsighted part, a distance between the farsighted center OF of the farsighted part F and the nearsighted center ON of the nearsighted part N along the main meridional curve is within 18mm and the width of a bright viewing area in the nearsighted part N is wider than the width of a bright viewing area in the farsighted part F or equal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-49991

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C	7/06		G 0 2 C	7/06
G 0 2 B	3/10		G 0 2 B	3/10

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-222680

(22) 出願日 平成7年(1995)8月8日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 梅田 敏明

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

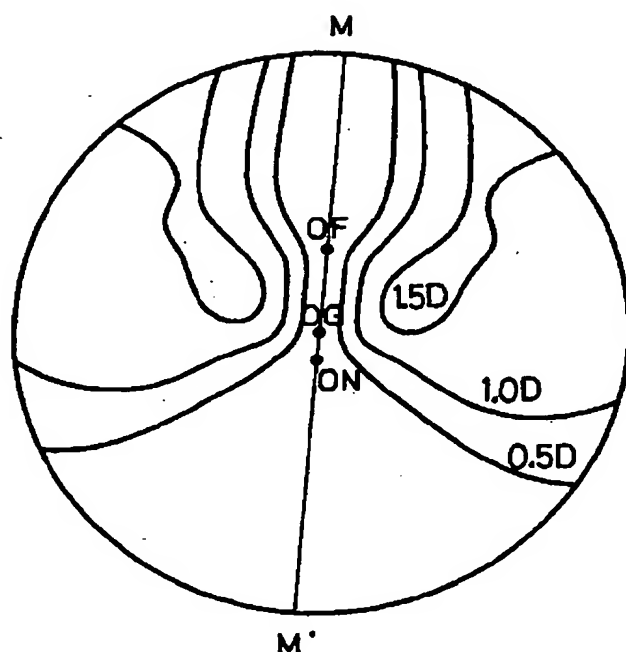
(74) 代理人 弁理士 山口 孝雄

(54) 【発明の名称】 累進焦点レンズ

(57) 【要約】

【課題】 実用上十分に広い明視域を近用部に配置したまま、中間部において一般生活用累進焦点レンズ並みの明視域の広さを確保し、十分使用に耐える遠用部を有する近用作業用累進焦点レンズ。

【解決手段】 レンズ屈折面を鼻側領域と耳側領域とに分割する主子午線曲線に沿って遠景に対応する面屈折力を有する遠用部と、近景に対応する面屈折力を有する近用部と、遠用部と近用部との間において両部の屈折力を連続的に接続する中間部とを備えた累進焦点レンズであって、遠用部の遠用中心と近用部の近用中心との間の主子午線曲線に沿った距離は1.8mm以内であり、近用部における明視域の巾が、遠用部における明視域の巾よりも広いまたは等しい。



[JP,09-049991,A]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The distance point which has the field refractive power corresponding to a distant view along with the main meridian curve which divides a lens refracting interface into a nose side field and an ear side field The reading point which has the field refractive power corresponding to a close-range view Pars intermedia which connects Ryobe's refractive power continuously between the aforementioned distance point and the aforementioned reading point It is the progressive focal lens equipped with the above, and the distance in alignment with the aforementioned main meridian curve between the center for \*\* of the aforementioned distance point and the center for Kon of the aforementioned reading point is less than 18mm, and it is characterized by the width of the clear vision zone in the aforementioned reading point being larger than the width of the clear vision zone in the aforementioned distance point, or being equal.

[Claim 2] The maximum width of the clear vision zone in the aforementioned distance point is a progressive focal lens according to claim 1 characterized by being [ of the minimum width of the clear vision zone in the aforementioned pars intermedia ] double precision at least.

[Claim 3] The value of the maximum astigmatic difference in the aforementioned lens refracting interface is a progressive focal lens according to claim 1 or 2 characterized by being smaller than the degree of subscription added between the center for \*\* of the aforementioned distance point, and the center for Kon of the aforementioned reading point.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the progressive focal lens used as assistance of the accommodation-of-eye force.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a spectacle lens for assistance of the regulation force when the accommodation-of-eye force declines and \*\*\*\*\* becomes difficult The \*\*\*\*\* reform field in which it is located up at the time of wearing (henceforth a "distance point"), The progressive focal lens equipped with the downward \*\*\*\*\* reform field (henceforth a "reading point") and the progressive field (henceforth "pars intermedia") where refractive power changes continuously among both fields is known variously.

[0003] In addition, in this specification, the distance of the center for \*\* and the center for Kon is called length (henceforth "the length of a progressive band") of the middle successive promotion section, and the augend of the refractive power added between the center for \*\* and the center for Kon is called degree of subscription. Moreover, in this specification, the "upper part", a "lower part", level [ "level" ], a "vertical", etc. show the physical relationship in the lens at the time of wearing.

[0004] if the clear vision zone of a distance point and a reading point is secured widely and the meantime is connected with a progressive field (progressive band) in a progressive focal lens -- the side of a progressive band -- lens aberration comes to concentrate on a field consequently -- especially, the side of a progressive band -- when distortion of poor image formation (dotage of an image) and an image occurs in a field, and a visual axis is shaken or it moves in such a field, distortion of an image will be perceived by the wearing person as a shake of an image, and it will have bad unpleasant sensibility of a feeling of wearing. In order to solve the technical problem of such a visual-sense property, in the well-known progressive focal lens, the design and evaluation based on various viewpoints are made.

[0005] Drawing 3 is drawing showing the outline of a field partition of the progressive focal lens designed symmetrically. The progressive focal lens of illustration is equipped with the pars intermedia P from which refractive power changes continuously between the distance point F, the downward reading point N, and both fields in which it is located up at the time of wearing. It is used as the datum line for nodal-line MM' of the cross section which met the meridian of a lens side to which a center is applied caudad, and which runs it aslant from the upper part mostly in the state of wearing, and a body side lens side expressing specifications, such as the degree of subscription of a lens, about the configuration of a lens side, and is used as the important datum line also in the design of a lens. Thus, with the progressive focal lens by which the symmetrical design was carried out, the geometric center OG of the center OF for \*\* of a distance point F, the eye point E for \*\*, and a lens side and the center ON for Kon (namely, eye point for Kon) are on center line MM' used as criteria.

[0006] Moreover, as shown in drawing 4, in consideration of a reading point N approaching a nose side in the wearing state of a lens, the progressive focal lens (henceforth a "asymmetrical type successive promotion focal lens") which has arranged asymmetrically a reading point N and pars intermedia P is proposed. Also in such an asymmetrical type successive promotion focal lens, center line MM' which consists of a nodal line of the cross section passing through the geometric center OG of the center OF for \*\* of a distance point F, the eye point E for \*\*, and a lens side and the center ON for \*\* and a body side lens side is used as the datum line. In this invention, these datum lines are named generically and it is called a "main meridian curve."

[0007] Thus, with the progressive focal lens (henceforth a "symmetrical type successive promotion focal lens") by which the symmetrical design was carried out, although main meridian curvilinear MM' divides a lens refracting interface into a nose side field and an ear side field symmetrically, with the asymmetrical type successive promotion focal lens, main meridian curvilinear MM' is displacing to the nose side in pars intermedia P and a reading point N.

[0008] Drawing 5 is drawing showing the distribution of the typical astigmatic difference in the

conventional symmetrical type successive promotion focal lens. It is shown, the curve, i.e., the \*\*\*\*\* curve, which connected the equal point of the astigmatic difference with drawing 5. It is said that the values of the astigmatic difference which can generally see an object, without sensing dotage of an image are below 0.5 diopter (0.5D). In drawing 5, an astigmatic difference curve, such as being the smallest, is a curve of 0.5diopter. Therefore, by the main meridian curvilinear MM' side, an object can be seen rather than astigmatic difference curves, such as this 0.5diopter, without sensing dotage of an image.

[0009] Thus, the field which can see an object, without sensing dotage of an image is called "clear vision zone." And the horizontal width of this clear vision zone serves as an important factor when evaluating the performance of a progressive focal lens. Generally, the performance of a progressive focal lens is the maximum width of the clear vision zone in the upper part [ center / for \*\* / OF ], by the reading point N, from the center ON for Kon, it is the maximum width of the clear vision zone in a lower part, and pars intermedia P estimates it with a distance point F, respectively by the minimum width of the clear vision zone between the center OF for \*\*, and the center ON for Kon.

[0010] The performance for which a progressive focal lens is asked is the following point.

\*\* The width of the clear vision zone in a distance point F and a reading point N is large enough practically.

\*\* The width of the clear vision zone in pars intermedia P is enough practically, and the length of a progressive band be suitable.

\*\* The aberration on the front face of refraction is small as much as possible.

[0011] However, the progressive focal lens is equipped with the distance point and reading point which have the refractive power of simultaneously regularity, respectively, and the pars intermedia in which refractive power contains the progressive band which changes continuously in one refracting interface. for this reason, the side of pars intermedia -- the aberration of a comparatively big lens exists in a field the side of this pars intermedia -- the aberration of the lens in a field is fault theoretically unavoidable in a progressive focal lens Therefore, in order to obtain a more comfortable feeling of wearing, the type separate installation meter set by a wearing person's service condition should be made. Then, the various progressive focal lenses set by a wearing person's service condition are known.

[0012] drawing 6 can be set on the progressive focal lens for a general life conventional far and near serious consideration type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view With a progressive focal lens conventional far and near serious consideration type, the length of a progressive band is usually 12-15mm. In this type of design, keeping large the width of the clear vision zone of a distance point, the winding angle of an eyeball is made small (it is about the length of a progressive band), and movement magnitude of the eye line at the time of \*\*\*\*\* is lessened. Furthermore, width of the clear vision zone of a reading point is made large as much as possible, and the amenity in \*\*\*\*\* and \*\*\*\*\* is pursued.

[0013] as the fault of a progressive focal lens conventional far and near serious consideration type -- the width of the clear vision zone of pars intermedia -- comparatively -- narrow -- the side of a progressive band -- since the lens aberration of a field is large, it is that the shake of the image when shaking a look is large Therefore, the progressive focal lens conventional far and near serious consideration type fits at reading etc. a service condition which does not shake a look substantially.

[0014] drawing 7 can be set on the progressive focal lens for a general life conventional serious consideration-among \*\* type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view With a progressive focal lens conventional serious consideration-among \*\* type, the length of a progressive band is usually 18mm or more. In this type of design, it is the largest, and the width of the clear vision zone of a distance point lengthens the length of a progressive band, and makes large comparatively width of the clear vision zone of pars intermedia.

[0015] Since the length of a progressive band is long and the width of face of the clear vision zone of a reading point is also narrow as a fault of a progressive focal lens conventional serious consideration-among \*\* type, it is unsuitable for work for Kon. Therefore, the progressive focal lens conventional serious consideration-among \*\* type fits the service conditions with the main \*\*\*\*\* and Nakama \*\* at the sport etc.

[0016] drawing 8 can be set on the progressive focal lens for a general life conventional balance type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view With a progressive focal lens conventional balance type, the length of a progressive band is usually 15-18mm. A balance type progressive focal lens is a progressive focal lens which has the middle-performance a far and near serious consideration type and serious consideration-among \*\* type, and is the typical type of the progressive focal lens developed now so that clearly also from the length of a progressive band. The balance type progressive focal lens fits the glasses which cover a long time and it continues wearing, and the so-called credit-\*\*\*\*-less expectations.

[0017] Thus, a wearing person can choose a suitable type from a progressive focal lens a far and near

serious consideration type, a serious consideration-among \*\* type, and balance type according to a service condition. The progressive focal lens of three types mentioned above is common in that it has a performance for obtaining a comfortable feeling of wearing, when it \*\*\*\*\* automatically (the transverse plane was seen). This is because \*\*\*\*\* is indispensable in a general life.

[0018] As mentioned above, the progressive focal lens is equipped with the distance point and reading point which have the refractive power of simultaneously regularity, respectively, and the pars intermedia in which refractive power contains the progressive band which changes continuously in one refracting interface. Therefore, when the comfortable feeling of wearing in \*\*\*\*\* is thought as important and the latus clear vision zone of width has been arranged to the distance point, aberration on the front face of refraction will be made as small as possible at the sacrifice of either or both sides among the width of the clear vision zone of pars intermedia, and the width of the clear vision zone of a reading point. This is not an exception in a balance type progressive focal lens. In addition, the progressive focal lens of three above-mentioned types is named generically, and it is called "the progressive focal lens for a general life."

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the progressive focal lens should be designed according to the purpose of using a wearing person. From this viewpoint, when the purpose of using a wearing person is a work subject for \*\*, unlike the conventional progressive focal lens, the width of the clear vision zone in a reading point is larger than the width of the clear vision zone in a distance point, or a progressive focal lens equal type, i.e., an inside \*\*\*\*\* type, is needed.

[0020] As a such inside \*\*\*\*\* type progressive focal lens, the progressive focal lens indicated by JP,2-248920,A and JP,6-90368,B, for example is known. However, the inside \*\*\*\*\* [ of the former ] type progressive focal lens was still inadequate for obtaining the optimal visibility ability, although improvement in temporary visibility ability was aimed at to the service condition of the work subject for \*\*.

[0021] That is, with the inside \*\*\*\*\* [ of an indication ] type progressive focal lens, the long distance visual field "the range" and the short-distance visual field "the range" are made into two mathematical points instead of the range in fact at JP,2-248920,A. And the value of the surface astigmatism which is not desirable is decreased by covering the whole larger range, i.e., the range of a lens, than usual, and distributing astigmatism. However, the range (width of a clear vision zone) in a long distance visual field and a short-distance visual field stabilized optically was not secured widely.

[0022] Moreover, with the inside \*\*\*\*\* [ of the indication to JP,6-90368,B ] type progressive focal lens, the inclination of the refractive power on a guide-center line (the main meridian curve) is made small. For this reason, the position of the eye point for \*\* serves as the remarkable upper part, and the position of the eye point for \*\* is also the almost same position as the conventional progressive focal lens for a general life. Consequently, on the service condition of the work subject for \*\*, there was un-arranging [ that defatigation by winding of an eyeball took place ].

[0023] Being made in view of the above-mentioned technical problem, and having fully arranged the latus clear vision zone to the reading point practically, this invention secures the size of the clear vision zone of the progressive focal lens average for a general life in pars intermedia, and aims at offering the progressive focal lens for work for Kon which has the distance point which is equal to use enough.

[0024]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned technical problem, it sets to this invention. The distance point which has the field refractive power corresponding to a distant view along with the main meridian curve which divides a lens refracting interface into a nose side field and an ear side field, It is the progressive focal lens equipped with the pars intermedia which connects Ryobe's refractive power continuously between the reading point which has the field refractive power corresponding to a close-range view, and the aforementioned distance point and the aforementioned reading point. The distance in alignment with the aforementioned main meridian curve between the center for \*\* of the aforementioned distance point and the center for Kon of the aforementioned reading point is less than 18mm, and offers the progressive focal lens characterized by the width of the clear vision zone in the aforementioned reading point being larger than the width of the clear vision zone in the aforementioned distance point, or being equal.

[0025] Moreover, in the desirable mode of this invention, the maximum width of the clear vision zone in the aforementioned distance point is double precision, even if there is little minimum width of the clear vision zone in the aforementioned pars intermedia. Furthermore, as for the value of the maximum astigmatic difference in the aforementioned lens refracting interface, it is desirable that it is smaller than the degree of subscription added between the center for \*\* of the aforementioned distance point and the center for Kon of the aforementioned reading point.

[0026]

[The mode of implementation of invention] With the progressive focal lens of this invention, it has the refractive power as a field in the circumference of the circumference of the eye point for \*\*, and the eye point for Kon. For this reason, in a distance point and a reading point, width of a clear vision zone can be made large. Moreover, since the length of a progressive band is set to less than 18mm, the winding angle of an eyeball becomes small and there is few feeling of defatigation.

[0027] furthermore, the width of a clear vision zone [ in / a distance point / for the width of the clear vision zone in a reading point ] -- latus -- or it constitutes equally For this reason, width of the clear vision zone in a reading point can be made large, so that it does not become as compared with the conventional progressive focal lens for a general life. In this way, in this invention, the winding angle of an eyeball can attain the small progressive focal lens for the work for Kon (inside \*\*\*\*\* type) with little defatigation, securing a latus clear vision zone very much as visibility ability of a reading point.

[0028] The example of this invention is explained based on an accompanying drawing. The performance evaluation was performed about the progressive focal lens concerning the example of this invention which has the above refracting interface configurations. Drawing 1 is astigmatic difference curvilinear views, such as a progressive focal lens concerning the example of this invention. drawing 1 -- setting -- etc. -- the astigmatic difference curve is shown in every 0.5diopter (0.5D) moreover, it mentioned above -- as -- MM' -- the main meridian curve -- in OG, OF shows the center for \*\* and ON shows the center for Kon for the geometric center, respectively In addition, with an inside \*\*\*\*\* [ of this example ] type progressive focal lens, the base curve of a distance point F is 3.50diopter, and the degree of subscription is 2.00diopter.

[0029] It turns out that the width of the clear vision zone in a reading point is large rather than the width of the clear vision zone in a distance point so that clearly from drawing 1 . Moreover, the value of the maximum astigmatic difference is also 1.50diopter, and is 75% of the degree of subscription (balance type average of the progressive focal lens for a general life). Furthermore, the width of the clear vision zone in pars intermedia is about 5mm.

[0030] Drawing 2 is drawing showing the refractive-power change on main meridian curvilinear MM' of drawing 1 . The center OF for \*\* is located in 12mm upper part from the geometric center OG of a lens, and the center ON for Kon is caudad located 4mm from the geometric center OG. That is, the length of the progressive band which is the distance in alignment with main meridian curvilinear MM' between the center OF for \*\* and the center ON for Kon is 16mm.

[0031] Moreover, the addition refractive power in the geometric center OG serves as, 75%, i.e., 1.50diopter, of the degree of subscription. Generally, a middle viewing distance is about 2m (0.5diopter) from about 50cm (two diopter). Then, the position which has the addition refractive power of 1.50diopter which is central value is made in agreement with the position of the geometric center OG.

[0032] The progressive focal lens for \*\*\*\* work is a progressive focal lens for making width of the clear vision zone in a distance point into a sacrifice to some extent, and making a comfortable feeling of wearing in a reading point realize, and its \*\*\*\*\* is so easy that there is little movement magnitude of the eye line to the center for Kon. At this example, small [ from the geometric center OG of a lens ] or it reaches only by moving an eye line caudad 4mm focusing on the object for Kon. Incidentally, with the inside Kon [ of the former ] type progressive focal lens, the center for Kon suited caudad about 14-16mm from the position OG almost equivalent to the progressive focal lens for a general life, i.e., a geometric center.

[0033] moreover -- a progressive focal lens -- pars intermedia -- width of a clear vision zone can be made large, so that the value of the maximum astigmatic difference in the side is small this example -- pars intermedia -- the value of the maximum astigmatic difference in the side is about 75% of the degree of subscription Furthermore, since it is located more nearly up than the horizontal line where the field which has the maximum astigmatic difference passes along the geometric center OG, it does not become the hindrance of the work for Kon. Furthermore, the position of the center OF for \*\* of a distance point is stopped in the position of the inside Kon [ of the former ] type progressive focal lens average. Therefore, if a jaw is lengthened and it acts as upward glance usage, as an inside Kon type progressive focal lens, it is usable enough also to \*\*\*\*\*.

[0034] In addition, especially by this example, also in an inside \*\*\*\*\* type progressive focal lens, \*\*\*\*\* is thought as important and this invention is explained taking the case of the type whose winding angle of the eyeball at the time of \*\*\*\*\* the width of the clear vision zone in a reading point is large, and was small stable. However, it is clear that this invention is applicable also to a progressive focal lens the type into which the size of the winding angle of the eyeball at the time of \*\*\*\*\* was changed, and type with almost equal width of a clear vision zone in a reading point and width of the clear vision zone in a distance point. Furthermore, it is clear that this invention is also applicable to an asymmetrical type successive promotion focal lens.

[0035]



[Effect] As explained above, according to this invention, having fully arranged the latus clear vision zone to the reading point practically, in pars intermedia, the size of the clear vision zone of the progressive focal lens average for a general life can be secured, and the progressive focal lens for work for Kon which has the distance point which is equal to use enough can be realized.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are astigmatic difference curvilinear views, such as a progressive focal lens concerning the example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the refractive-power change on main meridian curvilinear MM' of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the outline of a field partition of a symmetrical type successive promotion focal lens.

[Drawing 4] It is drawing showing the outline of a field partition of an asymmetrical type successive promotion focal lens.

[Drawing 5] It is drawing showing the distribution of the typical astigmatic difference in the conventional symmetrical type successive promotion focal lens.

[Drawing 6] it can set on the progressive focal lens for a general life conventional far and near serious consideration type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view

[Drawing 7] it can set on the progressive focal lens for a general life conventional serious consideration among \*\* type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view

[Drawing 8] it can set on the progressive focal lens for a general life conventional balance type -- typical -- etc. -- it is an astigmatic difference curvilinear view

[Description of Notations]

F Distance point

N Reading point

P Pars intermedia

OF Center for \*\*

ON Center for \*\* (eye point for \*\*)

OG Geometric center

E The eye point for \*\*

MM' main meridian curve

---

[Translation done.]

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ屈折面を鼻側領域と耳側領域とに分割する主子午線曲線に沿って遠景に対応する面屈折力を有する遠用部と、近景に対応する面屈折力を有する近用部と、前記遠用部と前記近用部との間において両部の屈折力を連続的に接続する中間部とを備えた累進焦点レンズであって、

前記遠用部の遠用中心と前記近用部の近用中心との間の前記主子午線曲線に沿った距離は18mm以内であり、前記近用部における明視域の巾が、前記遠用部における明視域の巾よりも広いまたは等しいことを特徴とする累進焦点レンズ。

【請求項2】 前記遠用部における明視域の最大巾は、前記中間部における明視域の最小巾の少なくとも2倍であることを特徴とする請求項1に記載の累進焦点レンズ。

【請求項3】 前記レンズ屈折面における最大非点隔差の値は、前記遠用部の遠用中心と前記近用部の近用中心との間に付加される加入度よりも小さいことを特徴とする請求項1または2に記載の累進焦点レンズ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、眼の調節力の補助として使用する累進焦点レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】眼の調節力が衰退して近方視が困難になった場合の調節力の補助用眼鏡レンズとして、装用時において上方に位置する遠用視矯正領域（以下、「遠用部」という）と、下方の近用視矯正領域（以下、「近用部」という）と、双方の領域の間において連続的に屈折力が変化する累進領域（以下、「中間部」という）とを備えた累進焦点レンズが種々知られている。

【0003】なお、本明細書において、遠用中心と近用中心との距離を中間累進部の長さ（以下、「累進帯の長さ」という）と呼び、遠用中心と近用中心との間で付加される屈折力の増加量を加入度と呼ぶ。また、本明細書において、「上方」、「下方」、「水平」および「鉛直」等は、装用時のレンズにおける位置関係を示す。

【0004】累進焦点レンズにおいて、遠用部および近用部の明視域を広く確保してその間を累進領域（累進帯）で結ぶと、累進帯の側方領域にレンズ収差が集中するようになる。この結果、特に累進帯の側方領域において結像不良（像のボケ）および像の歪みが発生し、このような領域で視線を振ったり移動したりすると装用者には像の歪みが像のゆれとして知覚され、装用感の悪い不快な感じを抱くことになる。このような視覚特性の課題を解決するために、公知の累進焦点レンズにおいては様々な観点に基づく設計および評価がなされている。

【0005】図3は、対称に設計された累進焦点レンズの領域区分の概要を示す図である。図示の累進焦点レン

2

ズは、装用時において上方に位置する遠用部Fと、下方の近用部Nと、双方の領域の間において連続的に屈折力が変化する中間部Pとを備えている。レンズ面の形状に関しては、装用状態でレンズ面のほぼ中央を上方から下方にかけて斜めに走る子午線に沿った断面と物体側レンズ面との交線MM' がレンズの加入度などの仕様を表すための基準線として用いられ、レンズの設計においても重要な基準線として用いられている。このように対称設計された累進焦点レンズでは、遠用部Fの遠用中心O

10 F、遠用アイポイントE、レンズ面の幾何中心OGおよび近用中心（すなわち近用アイポイント）ONは、基準となる中心線MM' 上にある。

【0006】また、図4に示すように、レンズの装用状態において近用部Nが鼻側に寄ることを考慮して、近用部Nおよび中間部Pを非対称に配置した累進焦点レンズ（以下、「非対称型累進焦点レンズ」という）が提案されている。このような非対称型累進焦点レンズにおいても、遠用部Fの遠用中心OF、遠用アイポイントE、レンズ面の幾何中心OGおよび近用中心ONを通る断面と物体側レンズ面との交線からなる中心線MM' が基準線として用いられる。本発明においては、これらの基準線を総称して「主子午線曲線」という。

20

【0007】このように、対称設計された累進焦点レンズ（以下、「対称型累進焦点レンズ」という）では、主子午線曲線MM' がレンズ屈折面を鼻側領域と耳側領域とに対称的に分割するが、非対称型累進焦点レンズでは、中間部Pおよび近用部Nにおいて主子午線曲線MM' が鼻側に変位している。

【0008】図5は、従来の対称型累進焦点レンズにおける典型的な非点隔差の分布を示す図である。図5では、非点隔差の等しい点を結んだ曲線すなわち等非点隔差曲線が示されている。一般に、像のボケを感じることなく物を見ることができ非点隔差の値は、0.5ディオプター（0.5D）以下であるといわれている。図5において一番小さい等非点隔差曲線は、0.5ディオプターの曲線である。従って、この0.5ディオプターの等非点隔差曲線よりも主子午線曲線MM' 側では、像のボケを感じることなく物を見ることができ

30

【0009】このように、像のボケを感じることなく物を見ることができ領域を、「明視域」という。そして、この明視域の水平方向の巾が、累進焦点レンズの性能を評価する上での重要なファクターとなる。一般に、累進焦点レンズの性能は、遠用部Fでは遠用中心OFよりも上方での明視域の最大巾で、近用部Nでは近用中心ONよりも下方での明視域の最大巾で、中間部Pでは遠用中心OFと近用中心ONとの間の明視域の最小巾でそれぞれ評価する。

【0010】累進焦点レンズに求められる性能は、次の点である。

50 ①遠用部Fおよび近用部Nにおける明視域の巾が実用上

3

充分広いこと。

②中間部Pにおける明視域の巾が実用上充分であり、累進帯の長さが適当であること。

③屈折表面の収差が可能な限り小さいこと。

【0011】しかしながら、累進焦点レンズは、ほぼ一定の屈折力をそれぞれ有する遠用部および近用部と、屈折力が連続的に変化する累進帯を含む中間部とを一つの屈折面の中に備えている。このため、中間部の側方領域には、比較的大きなレンズの収差が存在する。この中間部の側方領域におけるレンズの収差は、累進焦点レンズにおいて原理的に避けることのできない不具合である。したがって、より快適な装用感を得るためには、装用者の使用条件に合わせたタイプ別設計がなされるべきである。そこで、装用者の使用条件に合わせた種々の累進焦点レンズが知られている。

【0012】図6は、従来の遠近重視タイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。従来の遠近重視タイプの累進焦点レンズでは、累進帯の長さが通常12～15mmである。このタイプの設計では、遠用部の明視域の巾を広く保ちつつ、眼球の回旋角を小さく（累進帯の長さを短く）して近方視時の目線の移動量を少なくしている。さらに、近用部の明視域の巾を極力広くして、遠方視および近方視での快適さを追求している。

【0013】従来の遠近重視タイプの累進焦点レンズの欠点としては、中間部の明視域の巾が比較的小さいため、視線を振ったときの像のゆれが大きいことである。したがって、従来の遠近重視タイプの累進焦点レンズは、視線を実質的に振らないような使用条件に、例えば読書などに適している。

【0014】図7は、従来の遠中重視タイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。従来の遠中重視タイプの累進焦点レンズでは、累進帯の長さが通常18mm以上である。このタイプの設計では、遠用部の明視域の巾が最も広く、累進帯の長さを長くして中間部の明視域の巾を比較的小さいにしている。

【0015】従来の遠中重視タイプの累進焦点レンズの欠点としては、累進帯の長さが長く近用部の明視域の幅も狭いので、近用作業には不向きなことである。したがって、従来の遠中重視タイプの累進焦点レンズは、遠方視および中間視が主な使用条件に、例えばスポーツなどに適している。

【0016】図8は、従来のバランスタイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。従来のバランスタイプの累進焦点レンズでは、累進帯の長さが通常15～18mmである。累進帯の長さからも明らかなように、バランスタイプの累進焦点レンズは、遠近重視タイプと遠中重視タイプとの中間的性能を有する累進焦点レンズであり、現在開発されている累進

(3)

4

焦点レンズの代表的タイプである。バランスタイプの累進焦点レンズは、長時間に亘って装用し続ける眼鏡、いわゆる掛けっぱなし眼鏡に適している。

【0017】このように、装用者は、遠近重視タイプ、遠中重視タイプ、およびバランスタイプの累進焦点レンズから、使用条件に合わせて適当なタイプを選択することができる。上述した3つのタイプの累進焦点レンズは、自然に遠方視した（正面を見た）ときに快適な装用感を得るための性能を有する点で共通している。これは、一般の生活において遠方視が必要不可欠であるからである。

【0018】前述したように、累進焦点レンズは、ほぼ一定の屈折力をそれぞれ有する遠用部および近用部と、屈折力が連続的に変化する累進帯を含む中間部とを一つの屈折面の中に備えている。したがって、遠方視における快適な装用感を重視して遠用部に巾の広い明視域を配置した場合、中間部の明視域の巾および近用部の明視域の巾のうちいずれか一方または双方を犠牲にして屈折表面の収差を可能な限り小さくすることになる。これは、バランスタイプの累進焦点レンズにおいても例外ではない。なお、上述の3タイプの累進焦点レンズを総称して「一般生活用累進焦点レンズ」という。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、累進焦点レンズは、装用者の使用目的に合わせて設計されるべきである。この観点から、装用者の使用目的が近用作業主体であるような場合、従来の累進焦点レンズとは異なり、遠用部における明視域の巾よりも近用部における明視域の巾の方が広いあるいは等しいタイプ、すなわち中近重視タイプの累進焦点レンズが必要となってくる。

【0020】このような中近重視タイプの累進焦点レンズとしては、例えば特開平2-248920号公報、特公平6-90368号公報に開示された累進焦点レンズが知られている。しかしながら、従来の中近重視タイプの累進焦点レンズでは、近用作業主体の使用条件に対して一応の視覚性能の向上を図っているが、最適な視覚性能を得るには未だ不十分なものであった。

【0021】すなわち、特開平2-248920号公報に開示の中近重視タイプの累進焦点レンズでは、遠距離視野「範囲」および近距離視野「範囲」を実際には範囲ではなく2個の数学的点としている。そして、通常よりも大きい範囲すなわちレンズの範囲全体に亘って非点収差を分布させることにより、望ましくない表面非点収差の値を減少させている。しかしながら、遠距離視野および近距離視野における光学的に安定した範囲（明視域の巾）が広く確保されていなかった。

【0022】また、特公平6-90368号公報に開示の中近重視タイプの累進焦点レンズでは、中央基準線（主子午線曲線）上の屈折力の勾配を小さくしている。

(4)

5

このため、遠用アイポイントの位置がかなり上方となっており、近用アイポイントの位置も従来の一般生活用累進焦点レンズとほぼ同様の位置となっている。その結果、近用作業主体の使用条件では、眼球の回旋による疲労が起こるという不都合があった。

【0023】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたものであり、実用上十分に広い明視域を近用部に配置したまま、中間部において一般生活用累進焦点レンズ並みの明視域の広さを確保し、十分使用に耐える遠用部を有する近用作業用累進焦点レンズを提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明においては、レンズ屈折面を鼻側領域と耳側領域とに分割する主子午線曲線に沿って遠景に対応する面屈折力を有する遠用部と、近景に対応する面屈折力を有する近用部と、前記遠用部と前記近用部との間において両部の屈折力を連続的に接続する中間部とを備えた累進焦点レンズであって、前記遠用部の遠用中心と前記近用部の近用中心との間の前記主子午線曲線に沿った距離は18mm以内であり、前記近用部における明視域の巾が、前記遠用部における明視域の巾よりも広いまたは等しいことを特徴とする累進焦点レンズを提供する。

【0025】また、本発明の好ましい態様において、前記遠用部における明視域の最大巾は、前記中間部における明視域の最小巾の少なくとも2倍である。さらに、前記レンズ屈折面における最大非点隔差の値は、前記遠用部の遠用中心と前記近用部の近用中心との間に付加される加入度よりも小さいことが好ましい。

【0026】

【発明の実施の態様】本発明の累進焦点レンズでは、遠用アイポイントの周辺および近用アイポイントの周辺において面としての屈折力を有する。このため、遠用部および近用部において明視域の巾を広くすることができる。また、累進帯の長さを18mm以内としているので、眼球の回旋角が小さくなり疲労感が少ない。

【0027】さらに、近用部における明視域の巾を遠用部における明視域の巾よりも広いまたは等しく構成している。このため、従来の一般生活用累進焦点レンズとは比較にならないほど、近用部における明視域の巾を広くすることができる。こうして、本発明では、近用部の視覚性能としては非常に広い明視域を確保したまま、眼球の回旋角が小さく疲労の少ない近用作業用（中近重視タイプ）の累進焦点レンズを達成することができる。

【0028】本発明の実施例を、添付図面に基づいて説明する。上述のような屈折面形状を有する本発明の実施例にかかる累進焦点レンズについて、性能評価を行った。図1は、本発明の実施例にかかる累進焦点レンズの等非点隔差曲線図である。図1において、等非点隔差曲線は0.5ディオプター（0.5D）ごとに示されてい

6

る。また、前述したように、MM'は主子午線曲線を、OGは幾何中心を、OFは遠用中心を、ONは近用中心をそれぞれ示している。なお、本実施例の中近重視タイプの累進焦点レンズでは、遠用部Fのベースカーブが3.50ディオプターであり、加入度は2.00ディオプターである。

【0029】図1から明らかなように、遠用部における明視域の巾よりも近用部における明視域の巾の方が広がっていることがわかる。また、最大非点隔差の値も1.50ディオプターであり、加入度の75パーセント（一般生活用累進焦点レンズのバランスタイプ並み）である。さらに、中間部における明視域の巾は約5mmである。

【0030】図2は、図1の主子午線曲線MM'上の屈折力変化を示す図である。遠用中心OFはレンズの幾何中心OGよりも12mm上方に位置し、近用中心ONは幾何中心OGよりも4mm下方に位置している。すなわち、遠用中心OFと近用中心ONとの間の主子午線曲線MM'に沿った距離である累進帯の長さは16mmである。

【0031】また、幾何中心OGにおける付加屈折力は、加入度の75パーセントすなわち1.50ディオプターとなっている。一般的に、中間視距離は、約50cm（2ディオプター）から約2m（0.5ディオプター）である。そこで、中心値である1.50ディオプターの付加屈折力を有する位置を、幾何中心OGの位置と一致させている。

【0032】近用作業用累進焦点レンズは、遠用部での明視域の巾をある程度犠牲にして近用部での快適な装用感を実現させるための累進焦点レンズであり、近用中心までの目線の移動量が少ないほど近方視が楽である。本実施例では、レンズの幾何中心OGから僅か4mm下方に目線を移動するだけで近用中心に到達する。ちなみに、従来の中近タイプの累進焦点レンズでは、近用中心は一般生活用累進焦点レンズとほぼ同等の位置、すなわち幾何中心OGから約14～16mm下方にあった。

【0033】また、累進焦点レンズでは、中間部側方での最大非点隔差の値が小さいほど明視域の巾を広くすることができる。本実施例では、中間部側方での最大非点隔差の値が加入度の約75パーセントである。さらに、最大非点隔差を有する領域が幾何中心OGを通る水平線よりも上方に位置しているため、近用作業の妨げにはならない。さらに、遠用部の遠用中心OFの位置を従来の中近タイプの累進焦点レンズ並みの位置に留めている。したがって、顎を引いて上目使いをすれば、中近タイプの累進焦点レンズとしては遠用視にも十分使用可能である。

【0034】なお、本実施例では、中近重視タイプの累進焦点レンズの中でも特に近方視を重視し、近方視時における眼球の回旋角が小さく且つ近用部における明視域

(5)

7

の巾の広く安定したタイプを例にとりて本発明を説明している。しかしながら、近方視時における眼球の回旋角の大きさを変えたタイプや、近用部における明視域の巾と遠用部における明視域の巾とがほぼ等しいタイプの累進焦点レンズにも、本発明を適用することができることは明らかである。さらに、本発明を非対称型累進焦点レンズに適用することも明らかである。

【0035】

【効果】以上説明したごとく、本発明によれば、実用上十分に広い明視域を近用部に配置したまま、中間部において一般生活用累進焦点レンズ並みの明視域の広さを確保し、十分使用に耐える遠用部を有する近用作業用累進焦点レンズを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる累進焦点レンズの等非点隔差曲線図である。

【図2】図1の主子午線曲線MM'上の屈折力変化を示す図である。

【図3】対称型累進焦点レンズの領域区分の概要を示す図である。

8

【図4】非対称型累進焦点レンズの領域区分の概要を示す図である。

【図5】従来の対称型累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差の分布を示す図である。

【図6】従来の遠近重視タイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。

【図7】従来の遠中重視タイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。

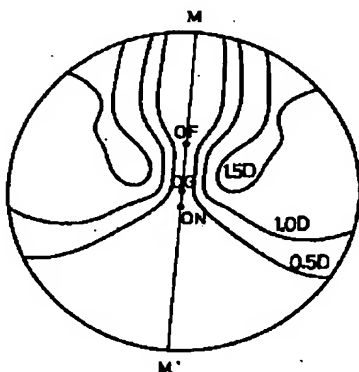
【図8】従来のバランスタイプの一般生活用累進焦点レンズにおける典型的な等非点隔差曲線図である。

【符号の説明】

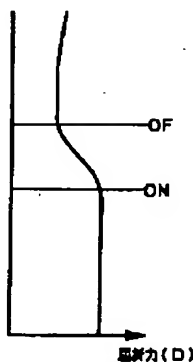
F 遠用部  
N 近用部  
P 中間部  
OF 遠用中心  
ON 近用中心（近用アイポイント）  
OG 幾何中心  
E 遠用アイポイント  
MM' 主子午線曲線

20

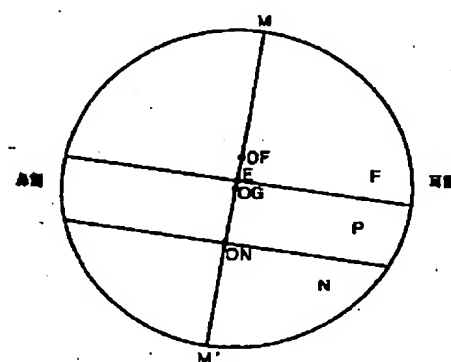
【図1】



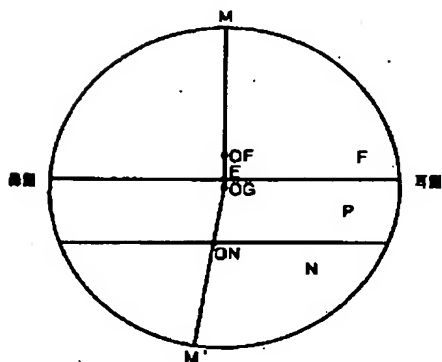
【図2】



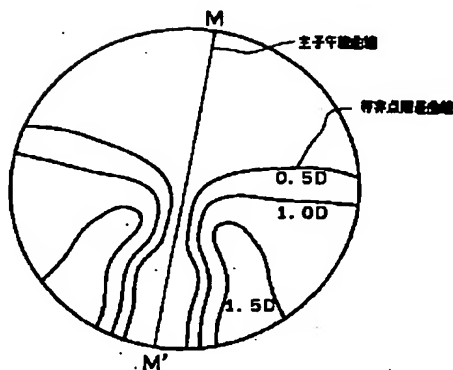
【図3】



【図4】

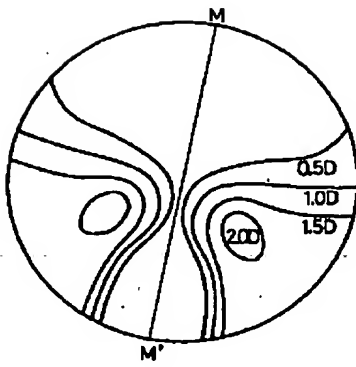


【図5】

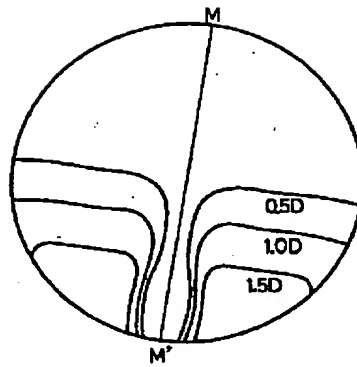


(6)

【図6】



【図7】



【図8】

